

原 著

特別豪雪地帯における木造在来軸組工法小屋組の耐雪性に関する調査研究 ～新潟県十日町市池谷のケーススタディ～

A Survey Study on Snow resisting Roof Truss for Japanese Conventional timber Framework method in Heavy Snowfall Areas:

A Case Study for Iketani, Tokamachi-shi, Niigata

松村光太郎^{*1} 石川由貴^{*2} 諸根聡美^{*2} 林 基哉^{*1} 飯淵康一^{*1}
Kotaro MATSUMURA Yuki ISHIKAWA Satomi MORONE Motoya HAYASHI Kouichi IIBUCHI

1. はじめに

日本において、1962年に議決された豪雪地帯対策措置法に基づき指定された地域とし、「豪雪地帯」および1971年に豪雪地帯対策特別措置法に基づき議決された「特別豪雪地帯」とが存在する。豪雪地帯・特別豪雪地帯の内、新潟は日本一の特別豪雪地帯といわれており、特に積雪量および積雪水量が多く、重い雪が降る地域である。

その新潟県の中越地方に位置し、特に積雪が多い十日町市池谷には明治時代から現存する小学校（分校）がある。一方、同じ十日町松代にも同時期に建てられた小学校（分校）が存在したが、積雪により大破した。どちらも同じ木造在来軸組工法としての建築様式である。現存する池谷の小学校（分校）には耐雪性に関し、創意工夫が施されている可能性がある。

そこで、本研究では現存する新潟県十日町市池谷の小学校（分校）のケーススタディを行うことにした。そして、その中でも小屋組に着目し、この地域の木造建築にはどのような耐雪性に関する創意工夫が施されているか調査・検討することを目的とする。

2. 調査方法

2.1 積雪深および降雪深の調査

十日町市池谷では、積雪データが存在しないため、標高がほぼ同等な観測地点の十日町市中里の積雪データを用いて積雪深・降雪深を補った。なお、計測方法は、雪板（白く塗った木製の板）の上に午前9時からの24時間に新たに積もる雪の深さを1回の降雪深とする十日町市独自の計測方法である。

2.2 木造建築の小屋組実測調査

調査対象の建築物小屋組の部材について実測調査を行った。そして、その結果を基に小屋組の図面を作成した。

2.3 聞き取り調査

明治時代から現存する小学校（分校）をどのように扱い、保存しているかを把握するために池谷に在住している地域住民の代表者へ聞き取り調査を行った。

3. 結果

3.1 積雪深および降雪深の調査結果

(a) 積雪深について

図1に一冬期における積雪深の状態図を示す。積雪開始日は12月16日で、積雪終了日は4月30日であった。また最大積雪深は1月31日の321 cmであった。なお、一冬期における平均積雪深は約143.4 cmであった。また、1月15日で積雪深243 cm、積雪水量697 mmであった。1月15日の状況写真を写真1に示す。

(b) 降雪深について

図2に一冬期の降雪深の状態を示す。降雪開始日は12月16日で、積雪が0 cmとなった降雪終了日は4月4日であった。また、最大降雪深は12月25日（24日9時から25日9時まで）の59 cmであった。なお、一冬期における平均降雪深は約8.8 cmであった。

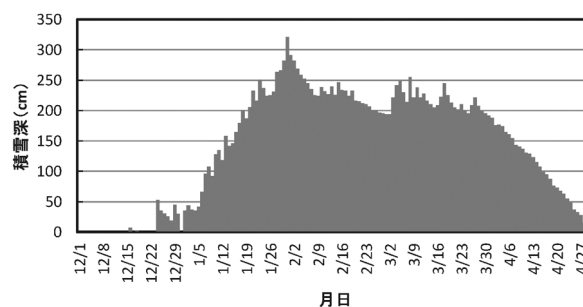


図1 一冬期の積雪深

^{*1}宮城学院女子大学生生活文化デザイン学科 ^{*2}宮城学院女子大学卒業生

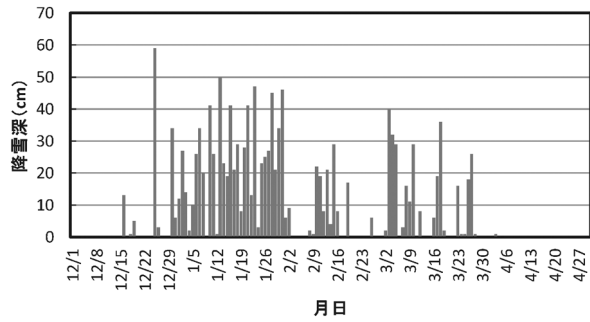


図2 一冬期の降雪深



写真1 冬期の状況写真



写真2 飛渡第一小学校 池谷分校 (木造2階建) の現状 (簡易宿泊施設) 写真



写真3 飛渡第一小学校 池谷分校体育館 (木造1階建) の現状 (集会施設) 写真



写真4 飛渡第一小学校 池谷分校屋根裏 (小屋組) の現状写真



写真5 飛渡第一小学校 池谷分校体育館 (小屋組) の現状写真

3.2 木造建築の小屋組実測調査結果

実測調査から、現状の建物の状況写真を写真2～3に、小屋組の現状写真を写真4～5に示す。また、この実測の結果から各部材の寸法を表1～2に、作図した矩計図と屋根伏図とを図3～6に示す。校舎・体育館ともに、火打梁は1間毎に入っていた。また体育館小屋組には中央部の火打梁のみクロスして間に入っており、校舎小屋組には1間に4つの火打梁が入っていた。また、校舎の梁間方向の梁はすべて小屋梁となっていた。なお、北側の建屋背面が山となっており、南側からの風が強く当たるため、南側

の屋根に雪が多く積もるので、小屋梁は南側が元口、北側が末口となっていた。なお、体育館はキングポストトラスで、接合部には六角ボルトとかすがいが使用されていた。校舎は、在来軸組工法で、接合部は羽子板ボルト、六角ナット、かすがいが使用されていた。

校舎の梁間方向は6370mmで桁行方向は17450mmで小屋組の高さは1420mmで1間は1820mmであった。また、体育館の梁間方向は6950mmで桁行方向は9680

表1 体育館の部材寸法

体育館 部材	寸法(mm)	実長(mm)
真束②	200×150	1160
吊束①、③	121×57	455
陸梁	200×150	7550
母屋	120×120	9680
棟木	120×120	9680
垂木	80×60	3535
合掌	190×150	3475
方づえ	150×105	1921
火打	90×120	2355
筋交	60×120	360

表2 校舎の部材寸法

校舎 部材	寸法(mm)	実長(mm)
小屋束①	120×120	1187
小屋束②	115×120	924
小屋束③	110×120	632
小屋束④	110×120	340
小屋筋交	60×120	1800
小屋梁	270×270	6346
火打	120×120	400
母屋	120×120	16705
棟木	120×150	16705
垂木	56×56	3766
軒桁	135×135	17505

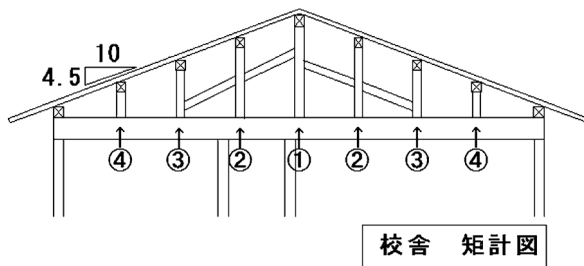


図3 校舎側小屋組矩計図

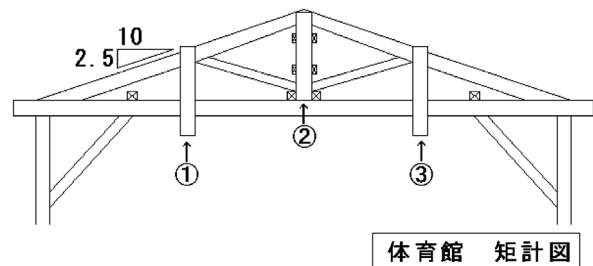


図5 体育館矩計図

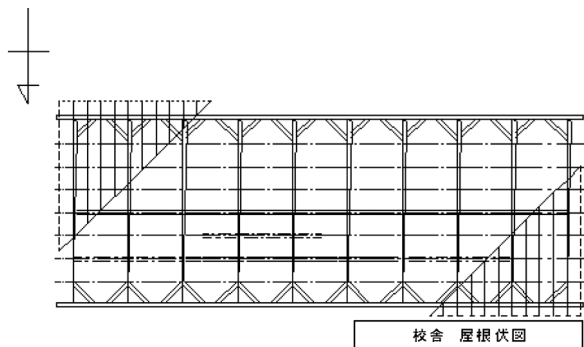


図4 校舎側小屋組屋根伏図

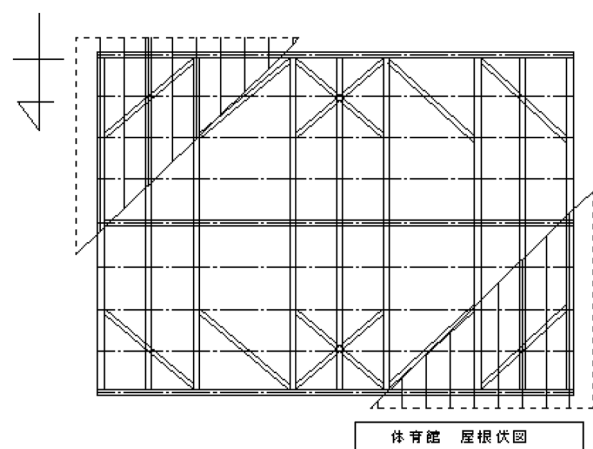


図6 体育館小屋組（トラス）屋根伏図

mmで小屋組の高さは1194mmで1間は1800mmであった。

3.3 聞き取り調査結果

日本が高度経済長期を向えた時期，上越新幹線や上越自動車道（高速道路）が整備されたため，池谷集落の男性は冬期間，新幹線や高速道路の建設に出稼ぎが盛んとなり，その期間は集落に女性のみとなった。池谷集落では，小学校（分校）がシンボライズドな建築であると判断されたため，集落で話し合った結果，女性が小学校（分校）の雪掘りを順番で実施することとしていた。

このように池谷集落では一人一人が自主性を強く持っていた点や男性が留守の間に女性が雪掘りという力仕事に励んでいた点など地域住民が協力し合っていたため，今日ま

で小学校（分校）を現存させることが出来ている。

4. まとめ

本研究では特別豪雪地帯の木造建築にどのような耐雪性に関する創意工夫が施されているか調査・検討することを目的として，新潟県十日町市のケーススタディを行った。その結果を以下に示す。

- ・火打梁^{*)}が多いことが判明した。校舎・体育館ともに1間ごとに火打梁が入っており，どちらもその中に複数の火打梁が入っていた。
- ・小屋梁^{**)}が多く入っていることが判明した。校舎小屋

組の梁間方向の梁がすべて小屋梁となっていた。

- 池谷集落の男性が出稼ぎで不在の間に女性が順番で小学校（分校）の雪掘りを実施していたことが判明した。このように地域住民が協力し合っていたため、今日まで小学校（分校）が現存していると考えられる。

この研究は、2012年度宮城学院女子大学生生活環境科学研究所共同研究費によって行われた。



写真6 火打梁

*)火打梁とは、建築の四角い平面が、地震などの揺れによってひし形に変形しないように、四角の四隅に入れるつなぎ材を示す（写真6参照）。

**)小屋梁とは、ほぼ丸太のままの材木の背を上、腹を下にして、反り返った状態で梁材として利用する梁のことである。一般的な住宅では、通常、製材（丸太を直方体に加工）された梁を利用することが多い（写真4参照）。